



TITLE:

# 平成15年度修士論文テーマ紹介

AUTHOR(S):

---

CITATION:

平成15年度修士論文テーマ紹介. Cue 2004, 13: 37-55

ISSUE DATE:

2004-06

URL:

<https://doi.org/10.14989/57870>

RIGHT:

## 平成15年度修士論文テーマ紹介

### 工学研究科 電気工学専攻

#### 生 田 直 史（荒木教授）「人的資源を考慮した一様並列機械型納期遅れ和最小化問題の研究」

機械を操作する人員を陽に考慮する一様並列機械型納期遅れ和最小化問題に対し、厳密解法として、混合整数計画問題としての定式化に基づく解法、分枝限定法による解法を、近似解法として、ヒューリスティックルール、遺伝的アルゴリズムによる解法を提案した。

#### 北 直 樹（荒木教授）「行き先階登録方式エレベータにおける行き先階登録方法および乗車指示方法の研究」

1 台の行き先階登録方式エレベータにおいて、行き先階登録方法や乗客への乗車タイミングの指示方法が運行効率に与える影響を検討した。具体的には、どの登録方法・指示方法を用いれば動的な最適化により運行効率を改善できるかを、計算機実験により検討した。

#### 橋 本 正（荒木教授）「2 次形式評価関数に基づいたスライディングモード制御系の設計法」

状態と等価入力に重みをつけた 2 次形式評価関数に基づくスライディング平面の設計法を提案した。さらに、スライディングモード時の目標値追従特性と非マッチング外乱に対する抑制特性を最適にする、スライディングモードサーボ系の 2 自由度設計法を提案した。

#### 渡 辺 恵 兆（荒木教授）「全静脈麻酔における鎮静度と筋弛緩度の 2 変数制御の試み」

日帰り手術で患者の鎮静度と筋弛緩度を適切に維持することは、患者の負担軽減という点から重要である。本研究では、麻酔薬と筋弛緩薬の相互作用を考慮に入れたモデルを作成し、鎮静度と筋弛緩度を同時に制御する状態予測制御法を用いた制御システムを開発した。

#### 大 槻 喜 則（島崎教授）「モルタル有限要素法とその回転機磁界解析への応用に関する研究」

領域境界での格子不整合を許容する領域分割法であるモルタル有限要素法に関して、帰着する連立一次方程式の解法を検討し、効果的な前処理手法を提案した。また、スライディングメッシュを用いた回転機磁界解析への応用を行った。

#### 寺 田 靖（島崎教授）「ストップモデルとプレイモデルを用いた電磁鋼板の磁気ヒステリシス特性の表現」

電磁鋼板の直流ヒステリシス特性のストップモデルによる表現は、プレイモデルと比較して低精度となった。そこで、ストップモデルの拡張と同定法の改良により、表現精度を改善した。また、ストップモデルを用いた渦電流解析により交流磁気特性の表現を行った。

#### 藤 田 健 一（牟田教授）「可変リアクトル整流型超伝導限流器に用いる Bi2223 バルクシリンドラの基礎特性評価」

本研究では、Bi-2223 バルク円筒体を可変リアクトルに適用した整流型高温超伝導限流器の基礎特性について、外部電気回路を考慮した電磁界解析で理論的に検討した。また、100V 級小型モデルを試作し、解析結果を実験的に検証した。

**神 崎 治 行 (牟田教授)「高温超伝導ケーブルの有限要素解析コード開発と特性評価」**

本研究では、66kV級高温超伝導ケーブルを対象とした有限要素解析コード開発を行った。まず、通電層解析に際して高温超伝導複合テープ材構造が計算の収束性に与える影響を明確にし、また遮蔽層についてはスパイラル 導体構造を考慮した解析を可能にした。

**東 川 甲 平 (牟田教授)「高温超伝導コイルの定量的評価法と高機能化に関する基礎研究」**

本研究では、有限要素法を利用した高温超伝導ダブルパンケーキコイルの定量的評価コード開発を行った。また、同コイルの高機能化として、固体窒素-液体ネオンブレンド冷媒の提案と実験的検証、およびMgB<sub>2</sub>磁気式永久電流スイッチの提案を行った。

**青 木 康二郎 (濱田講師)「高速多重極境界要素法を用いた微粒子含有誘電体の巨視的誘電率に関する研究」**

誘電率傾斜材料などの機能性材料として注目される微粒子含有誘電体系に対して、充填率・誘電率比・粒子形状・配向方向・格子構造・空間密度分布などをパラメータとして変化させ、巨視的誘電率・局所的電界上昇率などを高速多重極境界要素法により定量解析した。

**高 田 到 (引原教授)「機械系と電気系のアナロジーに基づく受動的歩行の等価回路」**

本論文は電気系と機械系のアナロジーに関して複数の視点で検討を加えている。これより、アナロジーの成立において、エネルギー、電力、受動性という概念の具体的な記述の重要性を示し、例題における検討で、これらのアナロジーにおいても物理量の対応関係が必ずしも明確ではないこと等を明らかにした。

**豊 島 亮 (引原教授)「Studies Related to Anomalous Switching Phenomenon in TCR-SVC (TCR方式SVCにおける異常スイッチング現象に関する研究)」**

本論文では、電力系統の電圧補償装置として広く用いられているTCR-SVC に生じる異常スイッチング現象に関する研究結果を示している。特に、そのような異常現象と回路定数値との関連性や点弧角操作法との関連性について、シミュレーションや実験、理論的考察を基に検討を行っている。

**古 川 芳 之 (引原教授)「吸引形磁気浮上搬送装置における制御系設計とその搬送特性に関する研究」**

本研究では浮上、推進を行なう電磁石および浮上対象物である強磁性体からなる吸引形磁気浮上搬送装置を実現することを目的とする。そのために、浮上対象物の浮上および搬送を達成させるために電磁石の印加電圧を制御する方法を検討する。同時に、搬送に伴う浮上対象物の挙動を検討する。また、浮上対象物の搬送後に生じる振動を減衰させる方法を検討する。

**山 末 耕 平 (引原教授)「On Global Behavior of Solutions in Time Delayed Feedback Controlled Duffing Systems (時間遅れフィードバック制御されたDuffing系における解の大域的挙動について)」**

カオス制御の一手法である時間遅れフィードバック制御法を適用した系は微分差分方程式で記述される無限次元系となる。本論文は制御された系の相空間である関数空間の大域構造ならびにそれに関わる制御則の特性を明らかにする。制御法を適用したDuffing系における大域構造を検討し、極めて複雑な引力圏構造やカオス的な過渡挙動が生じ得ることを示す。

**林 昌 志（奥村教授）「多重尺度法によるスティフな回路系の解析法に関する研究」**

回路における寄生素子などを考慮した場合、その回路方程式はスティフな微分方程式となる。本研究では、スティフな回路系に対して多重尺度法を用いた解析法を適用し、その近似解の特徴と有効性を示した。また、数値的な多重尺度法の解の特徴と有効性を示した。

**照 屋 尚 之（奥村教授）「電磁界理論を用いた伝送線路の誘導現象に関する基礎的研究」**

これまで伝送線路の解析においては、電流が流れる導体自身に生じる補償電流は小さいとして無視されてきた。本研究では電磁界理論を用いて誘導現象を解析することにより導体に生じる補償電流を求め、実際には無視することができないことを明らかにした。

**濱 田 雅 樹（奥村教授）「グレイコードによる任意精度演算を用いた非線形回路方程式の求解アルゴリズムに関する研究」**

グレイコードによる任意精度演算を、非線形回路方程式の全解探索法であるKMJアルゴリズムに対して応用した。本研究では、グレイコードを用いた区間表現を提案し、グレイコードの特性を利用して、KMJアルゴリズムの計算を効率よく行う方法を示した。

**成 瀬 智 崇（奥村教授）「複素状態変数によるホモトピーを用いた周期振動の探索」**

非線形回路システムの解析において、パラメータ空間における分数調波振動等の発生領域の特定は難しい問題となっている。本研究では、回路の微分方程式において状態方程式の状態変数を複素化することにより、効率的に周期振動を探索する方法を提案した。

**桑 原 丈（萩原教授）「正実性・最小位相性を考慮したモデル低次元化手法」**

本論文では、正実性・最小位相性を有する大規模システムの低次元化に際し、これらの特性を保存するように考慮しつつ、LMI最適化に基づき、加法的誤差システムの $H^\infty$ ノルムを小さく抑える手法を提案する。また、その有効性を数値例に基づき検証する。

**谷 村 佳 則（萩原教授）「インパルス変調公式に基づく離散時間系の周波数応答表現を用いたMD同定法」**

本論文では、インパルス変調公式に基づいて、連続時間系を異なるサンプリング周期で離散化した系の周波数応答の間に成立する関係式を導出する。さらに、導出した関係式を利用して、従来のMD同定法の問題点を克服した新たなMD同定法を提案する。

**鶴 口 祐 規（萩原教授）「2次正則化行列式に基づくサンプル値系のナイキスト安定判別法とロバスト内部安定性解析」**

本論文では、連続時間の制御対象を離散時間補償器で制御するサンプル値系のHilbert-Schmidt作用素に関する2次正則化行列式に基づくナイキスト安定判別法を導く。さらに制御対象に不確かさを含む場合のロバスト内部安定性解析を行うための基礎定理を導く。

**中 居 賢 男（大澤教授）「STATCOMおよびSSSCの周波数特性に関する研究」**

パワーエレクトロニクスを応用した自励式無効電力補償装置（STATCOM）と自励式直列コンデンサ（SSSC）についてインピーダンスの周波数特性を調べ、電圧制御や軸ねじれ共振に及ぼす影響を検討した。

## 工学研究科 電子物性工学専攻（電子工学専攻）

### 井 上 敬 介（鈴木教授）「スパッタ法を用いた $\text{FeSr}_2\text{YCu}_2\text{O}_{7+\delta}$ 薄膜の構造制御と基礎的性質に関する研究」

強磁性と超伝導現象が同時に実現すると予測される標記物質のエピタキシャル薄膜成長を高周波マグネトロンスパッタ法で検討した。酸化雰囲気中の合成と還元雰囲気中の熱処理の2段階が必要だった、FeとCuの周期的秩序状態を、790-800℃の基板温度における1段階の薄膜成長で達成した。強磁性と超伝導の同時観察には至らなかった。

### 勝 井 宏 允（鈴木教授）「高温超伝導体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ における微小素子構造を用いた異方的電流輸送特性に関する研究」

結晶構造がトンネル型ジョセフソン接合となるBi系高温超伝導体の結晶を微小素子化し、3次元超伝導回路を作製するための基本構造を微細加工により形成した。これをもとに微小構造を利用した異方的輸送特性の測定法を考案し、適用可能性を確認した。また、異方的輸送特性のサイズ効果を明らかにした。

### 玉 祖 秀 人（鈴木教授）「off-axisスパッタ法による高温超伝導体 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ エピタキシャル薄膜の作製と層間伝導特性に関する研究」

off-axisスパッタ法を用いたLa系高温超伝導体の薄膜成長で、a軸ドメインの見られないc軸エピタキシャル薄膜を達成した。これを用いて薄膜表面に微小メサを形成し、薄膜の層間伝導特性を明らかにした。エピタキシャル薄膜には基板との間の格子不整合応力が残留し、それが転移温度と超伝導電流の分布の原因となっていることを明らかにした。

### 山 田 義 春（鈴木教授）「元素置換による不足ドーピング $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ の固有トンネル分光に関する研究」

キャリアドーピング量により著しく変化する高温超伝導体の基本的性質を、特に、発現機構と密接に関係する不足ドーピング領域で明らかにするため、SrをLaあるいはYで置換してキャリアドーピング量を減じた単結晶を育成した。これを用いて微小メサ構造を形成し、トンネル分光を行い、高温超伝導の超伝導状態が本質的に非一様である証拠を見出した。

### 宇田川 善 行（石川教授）「パターン化負イオン注入処理によるポリスチレン薄膜上での人為的神経回路網形成に関する研究」

ポリスチレン薄膜上に炭素負イオンをパターン注入した基材上で神経細胞を培養して、人為的な神経回路網を形成した。薄膜下の電極から外部パルスを印加すると神経突起はパルス印加電極方向に優先して伸展し、突起伸展制御の可能性を得た。

### 松 本 卓 也（石川教授）「負イオン注入法を用いたシリコン熱酸化薄膜中における貴金属ナノ粒子の単層形成」

金属ナノ粒子をシリコン熱酸化薄膜中に単層で形成する方法を開発した。1 keVの低エネルギー金負イオン注入により酸化膜表層に、また、10keVの銀負イオン注入と700℃の熱処理により酸化膜底部に、それぞれ単層で金属ナノ粒子を形成した。



**石 津 勝 之 (石川教授)「真空ナノデバイス評価のための電子放出特性その場解析装置の開発」**

電界放出型真空ナノデバイスの電流変化の要因を探るため、電界放出電流電圧特性をFowler-Nordheimプロットに変換し、さらにその切片と傾きを表示する回路及び真空装置を作製した。これらを用いてシリコンやカーボンナノチューブ等からの電子放出特性を評価した。

**芝 原 豪 (石川教授)「炭化・窒化タンタル薄膜配向制御のためのイオンビームアシスト蒸着装置の開発」**

冷陰極材料としての窒化及び炭化タンタル薄膜の作製をする際に結晶の配向性を制御する目的で、異なる角度でイオンを試料に入射することのできるイオンビームアシスト蒸着装置を開発した。装置の基礎特性を評価し、窒化・炭化タンタル薄膜を形成して、その物性を評価した。

**新 谷 庸 一 (橘教授)「補助パルスによるAC型PDP維持放電の高効率化とその放電特性解析」**

AC型PDP維持放電中において補助パルスを維持電極以外の第3電極（アドレス電極、補助電極）に印加した場合について、レーザ吸収分光法による紫外線放射粒子密度測定ならびにXe近赤外線発光観測を行った。その結果、Xe励起原子生成効率の向上、放電形態の制御のための指針を得た。

**染 川 貴 亮 (橘教授)「大気圧誘電体バリア放電におけるグロー様形態の機構解析」**

大気圧誘電体バリア放電において、印加電圧波形が放電形態に及ぼす影響を調べた。放電開始電圧、電流電圧特性、発光分光の測定により得られた実験データに基づいて、均一なグロー様放電と不均一なフィラメント放電の発生メカニズムについて考察した。

**西 村 拓 朗 (橘教授)「その場赤外吸収分光法によるペロブスカイト型酸化物薄膜のMOCVDの反応解析」**

次世代メモリー材料として注目されるペロブスカイト型酸化物 (Ba, Sr) TiO<sub>3</sub>、(La, Sr) MnO<sub>3</sub>のMOCVDプロセスにおいて、その場赤外吸収分光法を駆使して気相反応を解析した。気相反応の解析結果と得られた薄膜の物性の評価結果との相関を調べ、プロセス最適化の指針を得た。

**横 溝 誉 (橘教授)「真空紫外レーザ吸収分光法による誘導結合型プラズマ中の水素原子絶対密度測定」**

誘導結合型プラズマ中の水素原子の絶対密度測定をレーザ吸収分光法により行った。光源として2光子共鳴4波混合によって得られる真空紫外域の波長可変レーザ光を用い、スペクトル形状や背景光の影響を考慮に入れた信頼性の高い密度算出を行った。

**海 藤 淳 司 (木本助教授)「新しいチャネル構造、AlNゲート絶縁膜導入によるSiC MISFETの高性能化」**

新しいチャネル構造、AlNゲート絶縁膜を導入することによりSiC MISFETの高性能化を試みた。作製したデバイスは新しいチャネル構造を用いたもので、実効移動度が41cm<sup>2</sup>/Vsの世界有数の値を得ることに成功した。また、AlNゲート絶縁膜を導入したSiC MISFETの世界初のトランジスタ動作に成功した。

**神 谷 慎 一 (木本助教授)「分子線エピタキシー法を用いた六方晶SiC基板上GaN成長における成長モード制御の効果」**

本研究では、MBE法を用いたSiC基板上のGaNの成長において、GaN成長層の転位密度の低減のために、AlN緩衝層とGaN成長層の間に窒素リッチ中間層の挿入を行った。その結果、中間層の挿入による表面モフォロジーの悪化はみられず、中間層を挿入していない試料と比較して、転位が低減していることが確認できた。

**神 崎 庸 輔 (木本助教授)「N<sub>2</sub>O高温酸化およびプラズマ酸化ゲート絶縁膜を用いた反転型4H-SiC MOSFET」**

本研究では4H-SiC MOSFETの高チャネル移動度化を目指し、N<sub>2</sub>Oガスによる高温酸化を行った。それにより、従来の酸化方法と比べて1/2に界面準位密度を低減することができ、4H-SiC (11 $\bar{2}$ 0) MOSFETにおいて71cm<sup>2</sup>/Vsという高いチャネル移動度を達成した。

**旦 野 克 典 (木本助教授)「SiC厚膜のエピタキシャル成長と高耐圧バイポーラデバイスの基礎研究」**

本研究では、ホットウォールCVDを用いて、4H-SiC (0001) 面および(000 $\bar{1}$ )面に高速結晶成長を行った。深い準位密度の十分小さな成長層では、最高水準の少数キャリア寿命2.2 $\mu$ sが得られた。この成長層を用い、本研究では耐圧5kV、オン抵抗17m $\Omega$  cm<sup>2</sup>の高耐圧・低損失ダイオードを実現した。

**宮 戸 祐 治 (松重教授)「カーボンナノチューブの配向制御とその走査型プローブ顕微鏡による電子物性評価」**

本研究では、誘電泳動法により少数の単層カーボンナノチューブを電極間に架橋するとともに、走査型プローブ顕微鏡、特にケルビン原子間力顕微鏡により架橋したナノチューブの表面電位を観察することでナノチューブの電気伝導機構の考察を行った。

**望 月 和 之 (松重教授)「強誘電性有機低分子薄膜の誘電緩和挙動および分極反転特性に関する研究」**

本研究では、インピーダンス測定を通して、強誘電性有機材料であるフッ化ビニリデンオリゴマーの誘電緩和挙動を測定した。その異方性や分極反転処理による影響から、分子鎖に垂直方向の分子運動が大きく、分極処理により単一緩和に近付くことが判明した。

**川 口 剛 (松重教授)「ケルビンプローブ原子間力顕微鏡を用いた高配向性有機超薄膜／金属界面の電子物性評価」**

本研究では、 $\pi$ 電子共役系分子であるチオフェンのオリゴマーをケルビンプローブ原子間力顕微鏡を用いて表面電位測定を行った。分子の配向を制御することで、基板に対する分子の配向の違いにより生じる界面電気二重層の違いの観察に成功した。

**中 原 雅 之 (松重教授)「圧電薄膜カンチレバーを用いたツインプローブ原子間力顕微鏡の開発」**

本研究では、ナノ構造試料の多端子電気特性評価や、試料の特定の場所への力学的・電氣的刺激に対する応答の空間分布測定を可能にする、ツインプローブ原子間力顕微鏡を開発した。FIB加工を施すことにより、2つのプローブ先端を10nm以下の距離に接近させることに成功した。

**安孫子 正 義（藤田茂夫教授・川上助教授）「InGaN単一量子井戸構造における光記憶効果および発光明減現象に関する研究」**

緑色発光InGaN単一量子井戸構造においてサブ秒から秒の時間範囲で、発光強度がランダムに強弱する現象を観測した。GaN/InGaN界面付近のトラップ準位におけるキャリアの捕獲・熱放出によって内部電界が変化し、InGaN局在準位の発光波長と遷移確率を変調しているというモデルを提案した。

**上 田 雅 也（藤田茂夫教授・川上助教授）「FIB加工技術を用いたMOCVD成長ZnOナノドットの配列制御に関する研究」**

励起子効果の大きい半導体であるZnOを対象に、ナノドットの人為的な位置・サイズ制御を試みた。集束イオンビーム（FIB）によりSiO<sub>2</sub>基板上に数nm深さのパタンを形成し、その上へZnOの有機金属気相成長を行うことによって、100nm周期で正方状に並んだZnOドットアレイを形成することに成功した。

**田 中 洋 志（藤田茂夫教授・川上助教授）「ZnMgO系半導体擬似混晶とヘテロ構造に関する研究」**

ZnO系ヘテロ接合デバイスの設計自由度を向上させるために、分子線エピタキシー法によってZnO/MgO超格子によるZnMgO擬似混晶薄膜成長に関する研究を行った。その結果、ZnO系半導体でウルツ鉱構造を維持する系として最大の4.65eVまでの任意のバンドギャップを持つ擬似混晶の作製技術を確認した。

**深 堀 秀 則（藤田茂夫教授・川上助教授）「イオン注入法によって希土類添加した窒化物半導体の発光特性および吸収帯制御」**

白色LEDの赤色蛍光体応用を考えて、窒化物半導体へのEu<sup>3+</sup>イオン注入を行った。Mgアクセプター添加GaNを用いることにより、バンドギャップ中の370～390nmに光吸収帯が形成され、そこからEu<sup>3+</sup>の励起準位へのエネルギー移動が生じ赤色発光（<sup>5</sup>D<sub>0</sub>→<sup>7</sup>F<sub>2</sub>, 620nm）することを明らかにした。

**上 野 哲 也（野田教授）「フォトリック結晶有機ELデバイスに関する研究」**

本研究では、フォトリック結晶を導入することにより有機ELデバイスの効率を向上させることを目的とした。発光層導波モードの媒質内波長とフォトリック結晶周期とを一致させることにより、発光面に垂直な方向への発光強度が増すことが確認された。

**加 古 伸 一（野田教授）「3次元フォトリック結晶による発光制御一点欠陥共振器の詳細評価とキャリア寿命の基礎評価」**

本研究では3次元フォトリック結晶に導入された半導体量子井戸の発光を評価した。極微小共振器の欠陥モードを初めて明確に観測し、また自由空間に比べてフォトリック結晶中においてキャリア寿命が長くなる現象を観測することに成功した。

**國 師 渡（野田教授）「2次元フォトリック結晶波長合分波デバイスの動的特性の評価」**

2次元フォトリック結晶を利用した光通信用波長合分波デバイスについて、超短パルス光による時間応答特性の評価をおこなった。また光照射にともなう熱光学効果を利用して合分波波長を外部から動的に制御することに成功した。



**酒 井 恭 輔 (野田教授)「フォトリック結晶面発光レーザの高性能化に関する研究」**

2次元フォトリック結晶を光共振器に用いた半導体レーザの電気および光学的な構造の最適化を検討し、 $-20^{\circ}\text{C}$ での連続発振に成功した。さらに発振前の自然発光スペクトルの放射角依存性を測定することで光学バンドの構造を実験的に測定し、発振バンド端の同定を行った。

**谷 川 崇 (北野教授)「半導体レーザ光のパラメトリック下方変換によるエンタングルド光子対」**

エンタングルメント光子対は、古典力学では説明のつかない量子的な相関をもつ光子の組のことである。本研究では、紫色半導体レーザを非線形光学結晶に入射し、自発的パラメトリック過程で光子対を生成した。発生した光子対の特性は単一光子検出器を2台用いることで評価した。

**平 松 岳 洋 (北野教授)「アバランシェフォトダイオード光子検出器を用いた量子相関測定」**

アバランシェフォトダイオードを用いた光子検出器の開発とそれを用いた光子対の偏光相関の測定を行った。光子検出器のクエンチ回路には汎用CMOS回路を用いた。作成した光子検出器の量子効率の測定も行った。光子対の測定では2台の光子検出器を用意し同時計測により偏光相関測定を行った。

**松 下 宏 治 (北野教授)「セシウム原子2光子吸収遷移を用いた半導体レーザの周波数安定化」**

半導体レーザの発振周波数をセシウム原子の2光子吸収遷移周波数に安定化するのが目的である。外部共振器半導体レーザの発振周波数をPound-Drever-Hall法によって光共振器の共振周波数に安定化し、さらにセシウムの2光子遷移に光共振器をロックすることで周波数安定化を行った。

**簗 伸 彦 (北野教授)「周波数標準のための $\text{Yb}^{+}$ イオントラップの開発」**

本研究では、高精度な周波数標準の実現を目標とした $\text{Yb}$ イオンのイオントラップの開発を行った。イオントラップにはRFトラップを採用した。そして、イオンを極低温にまで冷却するため、2台の半導体レーザから和周波混合によって紫外光を生成しレーザ冷却を行った。

**附属イオン工学実験施設****尾 本 啓 介 (高岡教授)「酸素クラスターイオンビーム援用蒸着法による $\text{TiO}_2$ 薄膜の作製と光触媒への応用」**

本研究では、生成した酸素クラスターイオンのサイズ分析や大電流化を行った。さらに、酸素クラスターイオンビーム援用蒸着法によって $\text{TiO}_2$ 薄膜を形成し、その光触媒反応特性を明らかにし、本蒸着法が高活性な光触媒薄膜の低温形成に極めて有効であることを明らかにした。

**山 本 智 晃 (高岡教授)「液体有機イオンビーム生成装置の開発と表面照射効果の研究」**

本研究では、常温で蒸気圧の高い液体有機材料を用いて、電子衝撃型大電流液体イオン源装置の開発を行い、イオンビームの輸送・光学特性を明らかにした。一方、常温で蒸気圧の低い液体有機材料については、電界放出型の液体イオン源装置を開発し、液体有機イオンビームの基本的動作特性や表面照射効果を明らかにした。

## 情報学研究科 知能情報学専攻

### 麻 岡 正 洋（佐藤理史助教授）「語構成を利用した述語表現の言い換え」

助動詞や接辞・派生語尾等の付加的表現を伴った複雑な述語表現を言い換える枠組を提案した。この枠組では、核となる語（たとえば「明確」）とその代替表現（「はっきり」）の組から、その語を含む多様な表現群（「明確な」、「明確だ」、「明確になる」）の言い換えを生成することができる。

### 沢 辺 高 志（佐藤理史助教授）「汎用性を考慮した主観的評価抽出システムの作成」

ウェブの掲載版の文章から、製品に対する書き手の評価（主観的評価）を述べている文を抽出するシステムを作成した。良い・悪いという評価を表す表現と、事物の属性を表す様態表現を適切に分類することにより、複数の製品ドメインに適用可能な抽出システムを実現した。

### 田 中 宏 一（松山教授）「3次元姿勢計測を用いた人の動作特徴の記述」

視体積交差法を用いて多視点画像から人体の3次元形状データを計測し、得られた3次元データに多関節モデルを当てはめ、関節角や人体部位の位置・運動速度から単位時間当りに消費されるエネルギー量を計算する手法を提案し、人が何かに熱中・集中している度合いが推定できる可能性があることを明らかにした。

### 築 澤 宗太郎（松山教授）「装着型視覚センサを用いた手持ち3次元物体のデジタル化」

手に持った物体を色々な方向から見回している様子を装着型視覚センサによって撮影し、得られた多視点画像から物体の3次元形状を計測する手法を提案した。この手法では、視体積交差法とステレオ解析を組み合わせることによって、動的に物体を隠蔽する手の影響を排除し、物体の形状が安定に計測できる。

### 西 山 学（松山教授）「視体積交差法を用いた高解像度形状復元のためのカメラワーク最適化」

視体積交差法に基づいて人体の高解像度な3次元像を計測するための方法として、カメラ群がそれぞれ異なった人体部位をズームアップ撮影し、部位ごとに高解像度3次元像を計測するという方式を提案し、そのための最適なカメラワーク（各部位に対するカメラ群の割り当て法）を求めるアルゴリズムを考案した。

### 見 市 伸 裕（松山教授）「プロジェクタによる高忠実度画像表示のための相互反射補償」

ドーム型スクリーンのような凹面上にプロジェクタを用いて画像を表示する際に生じる相互反射の影響を補償し、元画像に忠実な表示画像を得るための方法として、元画像と表示画像の関係を表す線形な画像変換モデルを提案し、その逆変換の計算法として、物理モデルに基づいて線形変換行列を分割する手法を考案し、その効果をシミュレーション及び実験によって示した。

## 情報学研究科 通信情報システム専攻

### 小 池 俊 昭（吉田教授）「広帯域符号化MIMO伝送における適応時空系列等化器とダイバーシチ利用に関する研究」（平成15年8月に提出）

トレリス符号化空間多重伝送に用いる時空系列等化器において、ダイバーシチを利用した特性改善手法および演算量削減手法の研究を行った。系列等化器における空間インタリーブ・球内復号の有効性を明らかにし、低演算量で高い周波数利用効率を実現できることを確認した。

**平 松 大 輔（吉田教授）「広帯域大容量無線通信に向けた時間領域および周波数領域の判定帰還型等化器に関する研究」**

本研究では、時間領域の判定帰還型等化器と周波数領域の判定帰還型等化器に関して演算量と誤り率特性の比較を行っている。後者の方が演算量および誤り率特性において優れているが、伝搬路追従を行う場合には前者の方が低演算量で実現し得ることを示している。

**向 井 務（吉田教授）「マルチホップ無線ネットワークにおける自律分散型アクセス制御法に関する研究」**

本研究では、マルチホップ無線ネットワークにおいて、自律的な通信チャネル選択方式と指向性アンテナの適用方式についての提案を行い、提案方式は高負荷時において高い周波数利用効率特性を示すことを計算機シミュレーションにより確認した。

**山 本 竜 馬（吉田教授）「マルチホップモバイルネットワークに適した位置情報に基づくルーティングアルゴリズムの検討」**

本研究では、マルチホップネットワークにおいて、モビリティが高いほど高い宛先到達率を示すルーティングアルゴリズムを提案した。これはGPS等から取得可能な位置情報を相互に交換し、そのみに基づき中継端末を決定する手法である。また、位置情報の誤差を考慮した特性も評価した。

**山 本 高 至（吉田教授）「マルチホップ接続を用いたCDMセルラシステムにおける適応経路選択法の研究」**

本研究では、CDMA（Code Division Multiple Access）セルラシステムにおいて、無線マルチホップ接続の導入による干渉電力低減量の評価式を導出した。さらに、加入者容量増大を実現する経路選択法を提案し、この有効性を計算機シミュレーションにより確認した。

**小 島 慎太郎（森広教授）「電力線通信におけるインパルス雑音モデリング」**

屋内の電力線を利用した通信では、電力線に接続された家電機器などからインパルス性雑音が発生する。本研究では、電力線上に現れる雑音を観測し、観測された雑音に適したモデル化を行った。さらに、モデル化された雑音の精度を観測雑音と比較することによって評価した。

**菅 野 公 伸（森広教授）「直交巡回シフトM系列を用いた同期CDMAシステム」**

本研究では、移動無線データ通信の多重化方式として同期CDMAを適用することを検討している。同期CDMA用の符号系列として直交巡回シフトM系列を利用することを提案し、さらにユーザへの符号割り当てを工夫することによってスループットが改善できることを示した。

**中 村 純 一（森広教授）「衛星通信を経由したTCPの高速化に関する研究」**

静止通信衛星を利用した衛星回線は、有線回線と比較して伝送遅延時間が大きい、伝送特性の変動が大きいという特徴を持つ。本研究では、衛星回線の特徴に適したTCPを提案し、従来TCPに比較して提案TCPのスループットが向上することを明らかにしている。

**牧 田 淳（森広教授）「無線アドホックネットワークにおける分散型位置推定法」**

無線アドホックネットワークは中継機能を有する無線端末によりネットワーク構成される。本研究では、無線アドホックネットワーク上の無線端末に対して自律分散的な位置推定アルゴリズムを実装し、実験により各無線端末の位置推定の精度を評価した。

**熊 谷 崇（高橋教授）「階層型Mobile IPv6における位置情報管理法」**

階層型Mobile IPv6において、位置情報管理を行うMAPを、端末の移動特性を考慮して適切に選択する二種類の位置情報管理法を提案した。提案法により、位置登録処理の遅延抑制、複数のMAP間での負荷分散、制御トラフィック量の削減を実現することができる。

**佐々木 純（高橋教授）「エッジルータを共通バッファとして用いる光パケットルータの研究」**

電気で構成されるエッジルータを共通バッファとしても活用する光パケットルータのアーキテクチャおよびトラフィック制御方式を提案した。これらにより、パケットの順序逆転確率を低く抑えることや、フローの要求条件にあわせたクラス別制御を実現した。

**多木良 孝（高橋教授）「TAMA: アプリケーション層におけるマルチツリー型動画配信法」**

アプリケーション層において動画像配信を行う際、データを中継するホストの信頼性の低さから、通信網の分断が発生することがある。TAMAでは、この問題を解決するとともに、低遅延で配信可能なことを示した。

**深 見 忠 義（高橋教授）「リンク使用率情報を利用したネットワーク品質管理法」**

比較的容易に測定可能なリンク使用率情報とその統計情報のみを用いた二種類のネットワーク品質管理法を提案した。また、これらがネットワーク品質管理をより良い精度で行えることをシミュレーションおよび実測例により示した。

**婁 毅（高橋教授）「Time-division DCF for a new 2-hop topology of Wireless LAN」（2ホップ無線LANにおける時分割DCF方式に関する研究）**

従来のインフラモードIEEE802.11無線LAN環境では、送信電力制限や遮蔽物によって通信エリアが制約される。このような問題を解決する端末パケットリレー方式を用いた2ホップトポロジを提案した、時分割DCF方式を提案し、さらに有効性を検証した。

**鳴 谷 篤 人（中村行宏教授）「浮動小数点DSPを用いた三次元音響処理システムの構築」**

頭部伝達関数の特徴を利用した演算コストの低い三次元音響処理アルゴリズムが提案されており、その応用のためリアルタイム検証システムが必要とされている。そこで、浮動小数点DSPを用いた三次元音響処理システムを構築し、移動音や音場拡大等の処理を実装することによりその有効性を確認した。

**上 官 清 水（中村行宏教授）「デジタルカメラ向け劣化画像復元法」**

焦点ずれ復元と雑音削減のトレードオフを考慮した劣化画像の復元手法を提案した。Wavelet変換により画像の周波数分割を行い、高周波数領域で雑音削減処理を、低周波数領域でWienerフィルタを用いた焦点ズレを復元処理を行い、パラメタによりトレードオフの制御を行う。



**辻 野 孝 輔（中村行宏教授）「三次元音響処理における移動音像の合成法」**

頭部伝達関数の特性を利用した演算コストの低い音像定位アルゴリズムが提案されており、これに基づいた音像移動処理手法を提案した。提案手法は低演算コストでリアルタイム実装が可能であり、移動の際の係数補間や過渡処理により高音質を実現する。聴取実験によりその有効性を確認した。

**林 宙 輝（中村行宏教授）「視覚特性に基づく Motion JPEG2000高画質符号化手法」**

動画像符号化方式Motion JPEG2000では、画像内の位置に応じて割り当てる符号量を変化させることが可能である。そこで視覚の時空間周波数特性に従って画像内の視覚的に重要な領域を判別し、符号量割り当てを制御することで主観的画質を高める手法を提案した。

**湯 浅 隆 史（中村行宏教授）「LUTアレイ型論理デバイスにおける回路規模削減のための変数順序ならびに項表現の同時決定手法」**

LUTアレイ型論理デバイスでは、LUTの直列多段接続により生成された項の和により所望の論理を実現するが、その規模は入力変数順序に大きく依存する。項数削減のための変数順序決定および項生成手法を提案した。項表現を生成しながら変数順序の置換を行うことにより、項数の削減を実現した。

**荒 本 雅 夫（小野寺教授）「ハードウェア有効利用のための資源共有型VLIWプロセッサ」**

実行ユニットを複数のプロセッサ間で共有することにより、ハードウェアの有効利用を図る資源共有型VLIWプロセッサを提案した。資源の共有により、ハードウェア資源当たりの性能が向上する。リークにより発生する電力消費の削減にも効果的である。

**山 口 隼 司（小野寺教授）「電源線ノイズを考慮した静的遅延解析」**

LSI内の電源配線に発生するノイズ波形とそれが回路遅延に与える影響を、テスト回路の実測とシミュレーションにより評価した。次いで、時間的に変化するノイズの影響を、電源電圧と負荷容量の修正により等価的に表現し、静的遅延解析を行なう方法を示した。

**宮 崎 崇 仁（小野寺教授）「クロック生成向け高周波PLL回路の最適設計手法」**

デジタル回路のクロック生成に用いる高周波PLL回路について、製造プロセスの微細化や発振周波数の増大化が回路特性に及ぼす影響を定性的に予測した。また、試作実験とシミュレーションにより、評価の妥当性を検証した。更に、最適な設計手順を示した。

**伊 藤 健 一（佐藤亨教授）「40Gbit/s 波長分割多重伝送システムにおける各種光変調方式の伝送特性」**

シミュレーションによる変調方式の比較を、周波数利用効率と非線形効果耐力の観点から行った。まず、位相変調方式の評価に用いる誤り率の計算法を検討した後、高密度多重した場合、差動4相位相変調、デュオバイナリの伝送特性が良いことを示した。

**岩 田 健 吾（佐藤亨教授）「人工雑音環境下における低ビットレート片方向通信方式」**

光ファイバの効率的敷設方法として注目されている、水平ドリリング工法を用いる際に問題となっていた人工雑音の影響に対する通信方式として、OFDMを用いシンボルを非一様に配置するQPSKを利用した通信方式を提案し、その特性を評価した。

### 亀澤 裕之（佐藤亨教授）「光2乗検波特性において消光比と波形劣化を考慮したシステムパラメータ推定法」

光ファイバ通信システムにおいて、光2乗検波の場合の雑音と、消光比有限の受信信号の波形劣化を考慮したシステムパラメータ推定法を提案した。提案法を用いることにより、従来の推定法よりも正確に伝送性能を推定可能である。

### 福尾 憲司（佐藤亨教授）「マルチスタティック大気レーダによる風速推定精度の検討」

マルチスタティック構成によるEARの高性能化の為、シミュレーションで風速推定精度の検討を行い、対流圏の風を所望の精度で観測できることを示した。また観測データを用いたアレイ素子位置較正法を提案し、実データ解析から実現可能であることを示した。

## 情報学研究科 システム科学専攻

### 浅見 健則（英保教授）「肺線維症の診断支援を目的とした胸部CT像の濃度曲面解析」

肺線維症の診断支援を目的として、胸部X線CT像の解析を2次元CT像を濃度曲面として捉え、3次元曲率をガウス曲率 $K$ と平均曲率 $H$ の特徴量を用いて解析する手法を提案し、肺線維症の有無や病変の程度を示す定量的なパラメータを導出した。

### 位田 憲昭（英保教授）「インターベンション術におけるX線撮影系パラメータの実時間推定」

ステントグラフト術支援を目的として、術中のX線透視像撮像系のパラメータの変化量を推定する手法を考案した。提案手法を臨床データに適用した結果、撮影系パラメータのうち平行移動量については精度良く求まることを確認した。

### 花田 智紀（英保教授）「MRI画像からの拍動心臓領域の抽出」

輪郭抽出法の一つであるSnakes（動的輪郭モデル）を用い、左室内腔、左室心筋、右室の3領域を形状、相対関係を利用した抽出手法を開発した。対象領域によって輪郭モデルを使い分けることで、困難であった心尖部の抽出も可能となり、良好な結果を得ることができた。

### 類家 直哉（英保教授）「手指動作映像を用いた入力インタフェースの構築」

直感的で自然なコンピュータ操作を可能とするインタフェースシステムの構築を目的とし、複数の入力モードの使用、マルチモーダルな入力環境の使用の2つを柱とする、手指動作映像を用いた入力インタフェースシステムを提案し、実験システムでその有効性を確認した。

### 柴山 司（松田教授）「左心室の3次元形状と細胞配列モデルに基づく有限要素法による拍動シミュレーション」

ヒト胸部MR画像群に基づいた左心室形状と心壁における心筋細胞の方向を表す細胞配列モデル、細胞生理学モデルに基づいて左心室拍動モデルを構築し、有限要素法を用いて心拍動のシミュレーションを行った。細胞の配列が左心室の駆出率に影響を及ぼすことを確認した。

### 橋 田 伸 彦（松田教授）「外表写真を利用した連続切片標本からのヒト胎児 3 次元画像再構成システム」

連続切片標本から適切な 3 次元画像を効率的に再構築するシステムの実現を目的として、プレパラート上の連続切片を効率的に画像系列化するユーザインタフェースと、外表 写真を用いた切片画像からの自動三次元再構築手続きを備えるシステムを構築した。

### 番 匠 武 蔵（松田教授）「3 次元画像を比較観察可能なヒト胎児形態データベース検索表示システム」

ヒト胎児標本の形態情報を効率的に検索し表示することを目的として、標本データ群から書誌情報に基づく検索を行い、検索結果に対して書誌情報・外表写真・3 次元画像を表示する検索表示システムを構築した。この際、3 次元画像群の可視化条件を一括操作し、効率的な比較観察を可能とする機能を実現した。

### 増 田 徹（松田教授）「3 次元反力取得・表示システムを用いた実空間反力分布の網羅的 計測」

人間の力覚特性に対し十分な時間・空間分解能で実空間中の反力分布を 3 次元的に計測することを目的として、計測時の走査パラメタを制御することに基づいた位置・速度 6 次元特徴空間の網羅的計測手続きを提案し、先に開発した 3 次元反力取得・表示システムによる装置の実装を行った。

## エネルギー科学研究科 エネルギー社会・環境科学専攻

### 城 田 莉 菜（吉川榮和教授）「Eye-Sensing Displayを用いた脳機能障害のスクリーニング検査手法の開発とその実験的評価」

視覚系指標計測による脳機能スクリーニング検査システム（Eye-Sensing Display）を用いた検査項目と検査手法を設計し、健常若年者と健常高齢者の計34名を被検査者として評価した。その結果、検査項目と検査手法の妥当性、および加齢による視覚指標の変化を確認した。

### 冨 田 大 輔（吉川榮和教授）「感情的要因を考慮した省エネ行動支援モデルと省エネ行動支援システムの設計・構築とその評価」

人々の省エネに対する態度を変容させ省エネ行動の推進を支援する手法の創出を目指し、社会心理学の観点から新しい省エネ行動支援モデルを提案した。そして省エネ行動支援システムを構築し被験者実験により評価した。また費用対効果の点からもシステムの有効性を確認した。

### 服 部 貴 司（吉川榮和教授）「Eye-Sensing Displayを用いた脳機能障害のスクリーニング検査システムの構築と評価実験」

脳機能障害のスクリーニング検査に用いることを目指して視覚系指標計測ディスプレイ（Eye-Sensing Display）を開発した。そして精度評価実験や若齢者・高齢者を対象とした被験者実験を行い、従来に比べて空間精度・時間精度だけでなくシステムの操作性も大幅に向上できたことを確認した。

### 藤 野 秀 則（吉川榮和教授）「画像処理を用いた環境の変化にロバストな物体認識手法の開発と評価」

画像処理を用いた物体認識手法として、マーカを用いた物体認識手法および物体自身の特徴量を用いたマーカレスの物体認識手法の両手法を開発した。特に照明や撮影角度の変化に対してロバストに認識できることを目指し、新しいマーカのデザインおよび各種認識アルゴリズムを提案し評価した。

**松 井 康 治 (吉川榮和教授)「原子力プラントの系統隔離作業支援システムにおける拡張現実感用  
トラッキング手法の開発」**

原子力プラントでの保守作業を拡張現実感を用いて支援する際に必要となるトラッキング技術を開発した。人工マーカ、自然特徴点、ジャイロ・加速度センサを組み合わせたハイブリッドトラッキングを採用したシステムを試作し、精度評価実験を通して今後の課題と展望をまとめた。

**山 崎 雄一郎 (吉川榮和教授)「拡張現実感とRFIDを用いた系統隔離作業支援システム の試作と実験評価」**

原子力プラントでの作業効率向上とエラー低減を目指して拡張現実感とRFIDを用いた作業支援システムの試作および各種作業員インタフェースの比較実験を行った。その結果、システムによりエラー低減が可能であり、インタフェースは片目参照型HMDが最適であることが分かった。

**楊 明 (吉川榮和教授)「Application of Multilevel Flow Models for Alarm Analysis System of PWR plant」(マルチレベルフローモデルのPWRプラントの警報診断システムへの適用)**

質量・エネルギー・情報の流れを定性的にモデル化するマルチレベルフローモデルを用いて、PWRプラントに異常が発生した際に計装情報から異常原因を特定する手法を提案した。さらに、シミュレーション実験の結果から、本手法が簡便かつ高速に異常原因を特定できることを確認した。

## エネルギー科学研究科 エネルギー基礎科学専攻

**坪 井 伸太郎 (近藤教授)「ヘリオトロンJプラズマにおける真空紫外分光法による不純物の研究」**

ヘリオトロンJプラズマで観測される不純物種を真空紫外分光で同定し、これら不純物がプラズマ中へ浸入する割合が周辺電子密度に依存することを明らかにした。

**中 澤 真 吾 (近藤教授)「ヘリオトロンJにおける3次元メッシュモデルを用いた中性粒子輸送解析」**

中性粒子のプラズマ中の挙動は装置の形状に大きく依存する。ここでは3次元で適用できるDEGASコードを開発し、中性粒子密度の空間分布を求めた。特にガス導入口近辺と離れた位置での違いがコアプラズマの密度のよってどのように変わるかを明らかにした。

**西 尾 茂 (近藤教授)「ヘリオトロンJにおけるボロメーターとAXUVフォトダイオードを用いた  
輻射損失測定」**

プラズマからのエネルギー損失のうち輻射で失われる部分を正確に評価するため、粒子成分、加熱用のマイクロ波のエネルギーが除去できないボロメータと輻射のみを測定するAXUVフォトダイオードの信号を比較してAXUVフォトダイオードの優位性を示した。



## エネルギー科学研究科 エネルギー応用科学専攻

### 小 森 洋 和 (塩津教授) 「Critical Heat Flux Correlations for Subcooled Water Flow Boiling in Short Vertical Tube」(短い垂直円管内水の強制対流サブクール沸騰限界熱流束表示式)

核融合炉ダイバータでは、商用発電用原子炉の10倍以上の高密度除熱が必要である。本研究では、垂直円管内の水の強制対流限界熱流束を円管長さ $L$ が直径 $D$ に比してはるかに大きい場合について、実験条件を広範囲に変えて求め、入り口液温と流速が同じ場合の $L/D$ の影響を明らかにし、実験結果を記述する表示式を提示した。

### 樋 口 篤 (塩津教授) 「Stability Test of a Large-sized Superconductor Used for LHD Cooled by Superfluid Helium」(LHDに用いられた大型超電導体の超流動ヘリウム冷却における安定性試験)

核融合科学研究所のヘリカル型プラズマ実験装置に用いられている数十kA級の臨界電流を持つLHD導体を用いた試験コイルを製作し、常流動冷却と超流動冷却を対比して冷却安定性試験を行い、超流動冷却の有効性を定量的に明らかにした。

### 持 田 晃 弘 (塩津教授) 「Experimental Study on Application of Superconducting Fault Current Limiter to Electric Power System」(超電導限流器の系統導入に関する実験的考察)

動作開始電流値が調整可能な変圧器型超電導限流器2機を直列又は並列に接続して模擬電力系統に導入した実験により、限流器の動作特性について検証した。その結果、動作開始電流値の設定には事故位相と電流変化率を考慮する必要があることが示唆された。

### 加 藤 洋 明 (野澤教授) 「多重記憶可能な1 T/1C型FeRAMとその機能メモリへの応用」

多重記憶可能な1 T/1C型FeRAMを提案し、その信号量解析と動作シミュレーションから実現可能を確認した。また、高集積化と低コスト化が期待できることを示した。このメモリを用いた機能メモリを設計し、トランジスタ数対するメモリの集積度が向上する利点を明らかにした。

### 世良田 耕 平 (野澤教授) 「抵抗変化型不揮発性メモリの回路設計とシミュレーション」

最近、印加パルス極性によって抵抗値変化を起こし、メモリ動作させる抵抗変化型不揮発性メモリ(RRAM)が注目されている。この新しい素子を不揮発性メモリのロジック回路のスイッチに応用する各種回路を考案し、高集積、高性能、低電圧化などが可能なことを明らかにした。

### 稗 田 健 (前田助教授) 「抵抗変化型不揮発性メモリの動作メカニズムの研究」

抵抗変化型不揮発性メモリ(RRAM)の書き込み・消去動作に対応した $(\text{Pr}_{0.7}\text{Ca}_{0.3})\text{MnO}_3$ の基礎物性、伝導特性を調べた。用いた薄膜試料では抵抗変化には不可逆なOvshinsky効果と可逆な電子・正孔注入効果が影響していることを明らかにした。

### 守 時 直 樹 (野澤教授) 「楕円関数暗号のハードウェア設計及び性能検証」

楕円関数暗号演算でWindow幅を工夫した結果、事前計算を大幅に省略でき高速でメモリ容量の削減を可能にできた。小規模なFPGAを用いて、94000ゲートの回路規模によって160bitの楕円関数暗号が約11.5msで処理できることを示した。

## エネルギー理工学研究所

### 高 橋 功 一（水内教授）「ヘリオトロンJにおける高速カメラを用いた周辺プラズマ揺動計測」

核融合プラズマでは揺動の制御が重要である。本研究では高速カメラを用いてヘリオトロンJプラズマの揺動の空間的振る舞いを調べた。その結果、低周波の周期振動や非周期的なバーストを伴った揺動が観測された。フーリエ解析などの手法を用いてこれらの揺動を解析し、揺動の特性を明らかにした。

### 深 川 陽 平（水内教授）「ヘリオトロンJプラズマにおける粒子バランス特性の評価」

系内への供給粒子数と、プラズマ中の粒子数、及びそれらの時間変化などを実測し、粒子バランス式からヘリオトロンJプラズマにおける実効的粒子閉じ込めの評価を試みた。その結果、ECH放電では、NB放電に比して実効的粒子閉じ込めが劣化していることを明らかにした。また、高閉じ込めモード遷移発現条件の解明を行った。

### 竹 本 崇（佐野教授）「ヘリオトロンJにおけるイオンサイクロトロン加熱を用いた高速イオン生成に関する研究」

プラズマの追加熱法として開発されてきたイオンサイクロトロン加熱法の中でヘリオトロンJ磁場中での高速イオン研究に主眼を置いた少数イオン加熱を行い、プラズマ負荷抵抗の評価を行うと共に8 keVまでの高速イオン生成を確認し、その閉じ込めについて調べた。

### 森 田 悠 哉（佐野教授）「ヘリオトロンJにおけるトムソン散乱計測法に関する研究」

プラズマの温度計測として時間・空間分解能に優れたトムソン散乱計測法をヘリオトロンJ装置に適用しヘリオトロンJでの中性粒子入射加熱プラズマの電子温度を評価するとともに、微弱信号の処理法を開発し散乱信号ノイズを低減することを可能にした。

### 井 本 雅 規（吉川潔教授）「マグネトロン励起源を用いたHe 21S励起原子線生成に関する研究」

シュタルク禁制遷移効果によるレーザ誘起蛍光法電界計測のためのヘリウム励起原子線の高効率生成を可能とするため、高速バルブを用いた超音速ヘリウム原子線と特性の運転条件依存性を評価し、またマグネトロン放電を用いることで低圧力下での励起用高密度プラズマの生成を可能とした。

### 高 松 輝 久（吉川潔教授）「地雷探査用慣性静電閉じ込め核融合中性子源の高性能化」

慣性静電閉じ込め核融合中性子源の地雷探査への応用のため、超小型装置を開発して性能を評価した。また、極めて小型で簡易な付加マグネトロン放電機構を設計・製作し、これをトリガとして用いることで主放電の良好なパルス運転制御が可能であることを示した。

### 富 澤 孝仁（山本助教授）「円筒形IECF中性子源の低ガス圧動作特性」

装置端部に中性粒子ビームエネルギー計測装置を設置し、動作ガス圧によるイオンエネルギー分布の変化の推定を行った。

### 平 井 隆 之（山本助教授）「プラズマイオン注入における電圧波形の影響の解析」

シミュレーションにより、印加電圧の立ち上がり・立ち下がり時間、継続時間がイオン注入に与える影響を調べ、その改善方法を検討した。

## 中空電波科学研究センター（生存圏研究所）

**岩 井 聡（津田教授）「An estimation method of humidity profiles using a wind profiler radar with RASS」（ウィンドプロファイラレーダー・RASS観測による水蒸気プロファイル推定法に関する研究）**

本研究ではMUレーダー・RASSならびにGPS等の機器を複合して開発された水蒸気推定技術をL帯下部対流圏レーダーおよび赤道大気レーダーRASSに適用した。その結果、MUレーダーでは観測できなかった高度0.2–2.2km、あるいは興味深い大気現象が起こる赤道域における水蒸気の高精度・高分解能観測に成功した。

**福 島 徹 也（津田教授）「A study on variability of airglow structure with dual-site imaging observation」（2点イメージャ観測による大気発光層構造の変動の研究）**

中間圏界面領域に存在する大気発光層の高度を1年以上の2点イメージャ観測により推定し、大気波動による変動の特徴を明らかにした。また、ナトリウムライダーを加えた観測から高度推定が大気不安定の影響により発光層構造の中心を示さない場合があることを発見した。

**加 藤 紳一郎（松本教授）「位相振幅制御マグネトロンの開発研究」**

宇宙太陽発電衛星（SPS）の実現に向けて、マイクロ波送電システムとして安価であり高出力、70%以上の高効率という利点を持つマグネトロンが期待されている。本研究ではマグネトロンのSPS応用へ向けてマグネトロンの位相と振幅が制御/安定化可能な位相振幅制御マグネトロンの開発を行なった。

**芝 田 裕 紀（松本教授）「無線電力空間システムの研究」**

無線電力空間とは、コードレス駆動、バッテリーレス充電を行うことができる空間である。本研究では、シミュレーションにより、電波防護指針を満たす送電可能電力を算出し、フィールド実験を行い、さらにビーム制御、自動方向追尾制御を用いた省電力化について考察を行った。

**二 宮 啓 輔（松本教授）「Computer Experiment of Buneman Instability in Space Plasmas」（宇宙プラズマ中におけるBuneman不安定性の計算機実験）**

地球磁気圏においては様々なプラズマの不安定性よりプラズマ波動が励起される。電子とイオンが相対速度を持つ場合にはBuneman不安定性が起きる。本研究ではこの不安定性により励起されるプラズマ波動の特性及びその形成機構を計算機実験を用いて詳細に調べた。

**中 村 宣 之（橋本教授）「Computer Experiments on Dipole Antenna Characteristics in Space Plasmas」（宇宙プラズマ中におけるダイポールアンテナ特性に関する計算機実験）**

波動観測において用いられるダイポールアンテナのプラズマ中での特性解析を三次元電磁粒子シミュレーションの手法を用いて行った。特に、静電波に対して、実効長、ピックアップファクター、インピーダンスを調べ、観測におけるダイポールアンテナ特性についての指標を示した。

**橋 本 俊 治 (橋本教授) 「Development of low noise particle code for space plasma simulations」  
(宇宙プラズマシミュレーションのための低ノイズ粒子コードの開発)**

Delta-f法を用いたプラズマシミュレーションコードを開発し、その有用性を検討した。低ノイズという特徴を確認し、また従来のDelta-f法に改良を加えることによって、より多くの不安定性現象にDelta-f法を適用することを可能にした。

**水 谷 浩 之 (橋本教授) 「低損失位相制御マグネトロンシステムの開発」**

宇宙太陽発電所のマイクロ波発生器に用いるマグネトロンの周波数・位相制御に、電力損失等の面で欠点を持つサーキュレータを用いない注入同期法として、隣接するアンテナから漏れるマイクロ波を注入信号に用いるビーム方向制御システムを考案し研究を行った。

**博 野 雅 文 (深尾教授) 「Investigations on the spatiotemporal structure of turbulence backscattering in the troposphere and lower stratosphere based on the MU radar observations」 (MUレーダー観測に基づく対流圏・下部成層圏における大気乱流散乱の時間・空間構造に関する研究)**

MUレーダーを用いて対流圏及び下部成層圏における大気乱流散乱特性の研究を行った。観測結果より、エコー強度の方位角方向の異方性は水平風の鉛直シアによる不安定現象によって生じることが示唆された。また、これらの現象が全高度域において頻繁に起きていることが分かった。

**丸 本 雅 人 (深尾教授) 「SEEK-2観測キャンペーンにおける中緯度電離圏E領域イレギュラリティの空間構造に関する研究」**

現在、電離圏において発生する沿磁力線イレギュラリティ (FAI) による電波の散乱等が問題視されている。本研究ではレーダーによるFAIの観測結果からその空間構造を明らかにし、エコー領域の移動と中性風との関係や電離圏における電波の屈折の影響に関して考察を行った。

**Tri Handoko Seto (深尾教授) 「赤道大気レーダーによるインドネシア・スマトラ島における季節内振動の観測」**

インドネシア・スマトラ島での季節内振動と対流活動の関連を赤道大気レーダー・境界層レーダー及び再解析データを用いて調べた。2002年6月のケーススタディーにより、季節内変動に伴うスマトラ島での局地循環や降水の種類の変化が明らかとなった。